

**MODIFIED ENGINEERING PLASTIC, ITS MANUFACTURING METHOD AND MOLDED ARTICLE MADE BY USING THE SAME**

**Publication number:** JP2002146202

**Publication date:** 2002-05-22

**Inventor:** YAMAMOTO YASUAKI; NISHI HAJIME

**Applicant:** HITACHI CABLE

**Classification:**

**- International:** C08J3/24; C08J3/28; C08J7/00; C08L27/18;  
C08L27/20; C08L29/10; C08L101/00; C08J3/24;  
C08J3/28; C08J7/00; C08L27/00; C08L29/00;  
C08L101/00; (IPC1-7): C08L101/00; C08J3/24;  
C08J3/28; C08J7/00; C08L27/18; C08L27/20;  
C08L29/10

**- European:**

**Application number:** JP20000347594 20001115

**Priority number(s):** JP20000347594 20001115

**Report a data error here**

**Abstract of JP2002146202**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a modified engineering plastic improved in wear resistance and to provide its manufacturing method. **SOLUTION:** The modified engineering plastic improved in wear resistance is obtained by crosslinking a mixture of an engineering plastic and a fluororesin at a temperature at which the mixture can be crosslinked.

---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-146202

(P2002-146202A)

POSNM-053US

(43) 公開日 平成14年5月22日 (2002.5.22)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
C 0 8 L 101/00		C 0 8 L 101/00	4 F 0 7 0
C 0 8 J 3/24	CEW	C 0 8 J 3/24	CEWZ 4 F 0 7 3
	CEZ		CEZZ 4 J 0 0 2
3/28	CEW	3/28	CEW
	CEZ		CEZ

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-347594 (P2000-347594)

(22) 出願日 平成12年11月15日 (2000.11.15)

(71) 出願人 000005120

日立電線株式会社

東京都千代田区大手町一丁目6番1号

(72) 発明者 山本 康彰

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立

電線株式会社総合技術研究所内

(72) 発明者 西 甫

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立

電線株式会社総合技術研究所内

(74) 代理人 100071526

弁理士 平田 忠雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 改質エンジニアリングプラスチック、その製造方法およびそれを用いた成形品

(57) 【要約】

【課題】 耐摩耗性の向上した改質エンジニアリングプラスチックおよびその製造方法の実現。

【解決の手段】 エンジニアリングプラスチックと非素樹脂との混合体を架橋可能な温度で架橋させ、耐摩耗性の向上した改質エンジニアリングプラスチックを得る。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンジニアリングプラスチックと弗素樹脂との混合体を架橋して成ることを特徴とする、改質エンジニアリングプラスチック。

【請求項 2】 前記エンジニアリングプラスチックが、ポリイミド、ポリエーテルイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルケトン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリフェニレンサルファイド、ポリサルフォン、ポリエーテルサルフォン、ポリオキシベンゾイルエステル、液晶ポリエステルの中から選ばれる、請求項 1 の改質エンジニアリングプラスチック。

【請求項 3】 前記弗素樹脂が、テトラフルオロエチレン重合体、パーフルオロ（アルキルエーテル）共重合体またはヘキサフルオロプロピレン共重合体である、請求項 1 または 2 の改質エンジニアリングプラスチック。

【請求項 4】 前記弗素樹脂が、ポリテトラフルオロエチレン、テトラフルオロエチレンとパーフルオロ（アルキルエーテル）の共重合体又はテトラフルオロエチレンとヘキサフルオロプロピレンの共重合体である、請求項 1 または 2 の改質エンジニアリングプラスチック。

【請求項 5】 弗素原子を有する有機重合体を含む改質エンジニアリングプラスチックの製造方法において、エンジニアリングプラスチックと弗素樹脂と混合する、混合のステップと、前記混合されたエンジニアリングプラスチックと前記弗素樹脂を、それらが架橋可能な温度で架橋させる架橋のステップから成ることを特徴とする、改質エンジニアリングプラスチックの製造方法。

【請求項 6】 前記架橋のステップは、前記エンジニアリングプラスチックと前記弗素樹脂を、前記弗素樹脂の結晶融点以上の温度で架橋させるステップである、請求項 5 の改質エンジニアリングプラスチックの製造方法。

【請求項 7】 前記架橋のステップは、前記エンジニアリングプラスチックと前記弗素樹脂を、10 t o r r 以下の酸素分圧のもとに架橋させるステップである、請求項 5 又は 6 の改質エンジニアリングプラスチックの製造方法。

【請求項 8】 前記架橋のステップは、前記エンジニアリングプラスチックと前記弗素樹脂を電離放射線により架橋させるステップである、請求項 5、6 又は 7 の改質エンジニアリングプラスチックの製造方法。

【請求項 9】 前記架橋のステップは、前記エンジニアリングプラスチックと前記弗素樹脂を、X 線、 $\gamma$  線、電子線、高エネルギーイオン束から選ばれる電離放射線により架橋させるステップである、請求項 8 の改質エンジニアリングプラスチックの製造方法。

【請求項 10】 前記架橋のステップは、前記エンジニアリングプラスチックと前記弗素樹脂を中性子線により架橋させるステップである、請求項 5、6 または 7 のエンジニアリングプラスチックの製造方法。

【請求項 11】 前記混合のステップは、前記エンジニアリングプラスチックを、5 ないし 30 重量%と前記弗素樹脂を 95 ないし 70 重量%混合するステップである、請求項 5 ないし 10 いずれかの改質エンジニアリングプラスチックの製造方法。

【請求項 12】 エンジニアリングプラスチックと弗素樹脂とを含有する成形品を架橋して成ることを特徴とする成形品。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、改質エンジニアリングプラスチック、その製造方法およびそれを用いた成形品に関する。特に、耐摩耗性を改善した改質エンジニアリングプラスチック、その製造方法およびそれを用いた成形品に関する。

## 【0002】

【従来の技術】エンジニアリングプラスチックは、プラスチックのうちで特に機械的強度（強靱性）や耐熱性にすぐれ、耐久性を要求される部品の材料として、機械、電気その他の分野に広く用いられるプラスチックの総称である。

【0003】摺動部材の材料は、相手の部材との接触部位で大きなせん断（剪断）断が加わるので、エンジニアリングプラスチックのうちでも、摩擦係数が充分低く、そして耐摩耗性が充分大きいものが要求される。

【0004】エンジニアリングプラスチックの摩擦係数を低下させるために、潤滑剤としてポリテトラフルオロエチレンを添加することが行なわれている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、エンジニアリングプラスチックにポリテトラフルオロエチレンを添加しても、摩擦係数が低下するのみで、耐摩耗性の充分な向上は得られない。

【0006】従って本発明の目的は、耐摩耗性の向上した改質エンジニアリングプラスチックを提供することにある。

【0007】また本発明の目的は、耐摩耗性の向上した改質エンジニアリングプラスチックの製造方法を提供することにある。

【0008】本発明の他の目的は、耐摩耗性の向上した改質エンジニアリングプラスチックの成形品を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の改質エンジニアリングプラスチックは、エンジニアリングプラスチックと弗素樹脂との混合体を架

橋して成ることを特徴とする。改質エンジニアリングプラスチックとは、機械的強度、耐熱性にすぐれ、摩擦係数が低く、必要に応じて耐摩耗性が改善されたプラスチックを言う。

【0010】また本発明は上記目的を達成するため、弗素原子を有する有機重合体を含む改質エンジニアリングプラスチックの製造方法において、エンジニアリングプラスチックと弗素樹脂と混合する、混合のステップと、混合されたエンジニアリングプラスチックと弗素樹脂を、それらが架橋可能な温度で架橋させる架橋のステップから成ることを、特徴とする。

【0011】また本発明の成形品は、上記目的を達成するため、改質エンジニアリングプラスチックの成形品において、エンジニアリングプラスチックと弗素樹脂とを含有する成形品を架橋して成ることを特徴とする。

【0012】本発明のエンジニアリングプラスチックには、ポリイミド、ポリエーテルイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルケトン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリフェニレンサルファイド、ポリサルフォン、ポリエーテルサルフォン、ポリオキシベンゾイルエステル、液晶ポリエステルが包含される。

【0013】弗素樹脂は、例えば、ポリテトラフルオロエチレン、テトラフルオロエチレンとパーフルオロ（アルキルエーテル）の共重合体、テトラフルオロエチレンとヘキサフルオロプロピレンの共重合体、テトラフルオロエチレンと上記以外の共重合成分との共重合体である。

【0014】テトラフルオロエチレンの共重合体は、パーフルオロ（アルキルビニルエーテル）、ヘキサフルオロプロピレン、（パーフルオロアルキル）エチレン、クロロトリフルオロエチレン等の共重合成分を、1モル%以下含むことができる。さらにそれ以外の共重合成分を含むこともできる。

【0015】エンジニアリングプラスチックと弗素樹脂の架橋可能な温度とは、例えば、弗素樹脂の結晶熔点以上の温度である。好ましくは、弗素樹脂の結晶熔点より10ないし30℃高い温度である。これは、弗素樹脂の分子運動を活発にして、架橋を促進する一方、熱による解重合を防ぐためである。また、架橋後の改質エンジニアリングプラスチックの粉碎を困難にしないためでもある。

【0016】

【発明の実施の形態】エンジニアリングプラスチックと

弗素樹脂の架橋は、例えば電離放射線や中性子線を照射することにより行なわれる。電離放射線は、例えば、X線、γ線、電子線、高エネルギーイオン束である。電離放射線の照射量は、1kGyから10MGyまでの範囲から選ばれる。電離放射線照射による架橋は、10torr以下の酸素分圧のもとに行なうのが、適当である。

【0017】エンジニアリングプラスチックと弗素樹脂の架橋は、全体の5ないし30重量%の弗素樹脂の存在のもとに行なうのが適当である。5重量%未満では耐摩耗性の十分な改善が得られず、30重量%を超える弗素樹脂を加えると、架橋後の改質エンジニアリングプラスチックの機械的強度（強靱性）が著しく損なわれる。

【0018】前述のように、エンジニアリングプラスチックと弗素樹脂の架橋は、弗素樹脂の結晶熔点以上の温度、好ましくはそれより10ないし30℃高い温度で行なわれるが、例えば、ポリテトラフルオロエチレンの結晶熔点は327℃、典型的なテトラフルオロエチレンパーフルオロ（アルキルエーテル）共重合体の結晶熔点は310℃、典型的なテトラフルオロエチレンヘキサフルオロプロピレン共重合体の結晶熔点は275℃である。

【0019】改質エンジニアリングプラスチックには、酸化防止剤、熱安定剤、紫外線吸収剤、難燃剤、着色剤等を含んでもよい。

【0020】本発明の改質エンジニアリングプラスチックは、しゅう（摺）動部品、シール部品、パッキン（グ）、ガスケット、半導体製造用容器、同用治具等の成形品の材料として、有用である。

【0021】

【実施例】以下に実施例により本発明の効果を具体的に示す。

【実施例】40mm2軸押し機を用いて、表1に示す組成の5種のペレットを製作した。表中、PEEKはポリエーテルエーテルケトン、PIはポリイミド、PTFEはポリテトラフルオロエチレン、FEPはテトラフルオロエチレンとヘキサフルオロプロピレンの共重合体を示す。PEEKとしては三井東圧化学の450Pを、PIとしては同社AURUM450、PTFEとしては株式会社喜多村のKT400H（粒子径25ミクロン）、FEPとしては三井デュポンフロケミカル社のNP-20を用いた。

【0022】

【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5
成分(重量部)					
PEEK	90	85	80		
PI				92	82
PTFE	10	15	20	8	
FEP					18
照射線量(kGy)	100	90	80	100	70

【0023】実施例1ないし3(PEEKペレット)では押し出し温度を390℃、実施例4と5(PIペレット)では押し出し温度を400℃とした。押し出し機のスクリュウ回転数15rpmで混練し、2mmφの丸ペレットを作った。ペレットを、押し出し温度と同じ温度の電熱プレスを用い、圧力20MPaで、30mmφ、高さ30mmのロッドに成形した。

【0024】各ロッドに表1に示す線量のγ線を照射して、高分子を架橋させた。酸素濃度0.5torrの窒素ガス雰囲気中で、実施例1ないし4(PTFE添加)では温度340℃で、実施例5(FEP添加)では290℃で、照射した。

【0025】照射後、各ロッドを切削加工して、30mmφ、厚さ0.5mmのシートを製作し、各シートについて摩耗試験および引張り試験を行なった。摩耗試験には、スラスト型摩擦摩耗試験装置を用いて、JIS K

7218に従い、円筒状リング(外径25.6mmφ、内径20.6mmφ)で各シートに0.2MPaの圧力を加えて、毎分50mの速度で行なった。圧力と速度の積PV値は10MPa・m/minである。

【0026】25時間摩擦後の検体の重量減少を測定し、重量減少から比摩耗量を、摩擦力から摩擦係数を算出した。結果を組成および照射線量とともに表2に示す。

【0027】引張り試験は、JIS K7113に従い、1号型小形試験片ダンベル1(1/5)を用いて試験片を打ち抜き、自動引張り試験機(オリエンテックRTC-1310)を用いて、毎分20mの引張り速度で行なった。結果は表2に併せて示した。

【0028】

【表2】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5
成分(重量部)					
PEEK	90	85	80		
PI				92	82
PTFE	10	15	20	8	
FEP				18	
照射線量(kGy)	100	90	80	100	70
耐摩耗性					
比摩耗量 ( $\times 10^{-4} \text{mm}^3/\text{N}\cdot\text{m}$ )	3.2	1.5	8	6.7	9.5
摩擦係数	0.26	0.24	0.21	0.24	0.19
引張り強さ (MPa)	64.9	60.7	57.2	67.8	49.3
伸び(%)	60	50	40	60	50

【0029】【比較例】実施例1ないし5と同様の方法で、表3に示す組成の2種のペレットを製作し、表3に示す照射線量のγ線を照射した(比較例2は照射なし)。実施例の試料と同様の方法で2種の検体(比較例1及び2)を作成し、摩耗試験および引張り試験を行なった。結果を組成および照射線量とともに表3に示す。

【0030】

【表3】

	比較例 1	比較例 2
成分 (重量部) PEEK PTFE	100	85 15
照射線量(kGy)	100	0
耐摩耗性 比摩耗量 ( $\times 10^{-4} \text{mm}^3/\text{N}\cdot\text{m}$ ) 摩擦係数	6600 0.60	580 0.21
引張り強さ (MPa) 伸び (%)	85.1 90	53.6 40

【0031】表2および表3から明らかなように、実施例1ないし5は比較例1及び2に比して比摩耗量のはるかに小さく、比較例1（弗素樹脂なし）に比べ摩擦係数が小さい。引張り強さはγ線照射をしない比較例2と同

等以上である。伸び量は比較例1（弗素樹脂なし）に比べて若干小さい。弗素樹脂で架橋しない比較例1は、摩擦係数が大きく、比摩耗量は著しく大きい。

【0032】

【発明の効果】本発明によると、耐摩耗性の向上した改質エンジニアリングプラスチックが得られる。これは、本発明の改質エンジニアリングプラスチックが、エンジニアリングプラスチックと弗素樹脂との架橋体から成ることによる。

10 【0033】また本発明によると、耐摩耗性の向上した改質エンジニアリングプラスチックの製造方法が提供される。これは、本発明の改質エンジニアリングプラスチックの製造方法では、エンジニアリングプラスチックを、それと架橋し得る弗素樹脂と、架橋可能な温度で架橋させることによる。

20 【0034】本発明の改質エンジニアリングプラスチック成形品は、低い摩擦係数に由来するすぐれた潤滑性を持ち、しかも耐摩耗性を有する。従って、耐摩耗性が強く要求される成形品の分野にエンジニアリングプラスチックの応用が拡大される。

フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

C08J 7/00

識別記号

CEW

CEZ

302

C08L 27/18

27/20

29/10

F I

C08J 7/00

テーマコード (参考)

CEWZ

CEZZ

302

C08L 27/18

27/20

29/10

Fターム(参考) 4F070 AA23 AA24 AA47 AA52 AA55

AA58 AB11 GA04 GB02 GB03

HA03 HA04 HA05 HB02

4F073 AA07 BA16 BA23 BA27 BA31

BA32 BB01 BB03 CA41 CA42

4J002 BD15X BD16X BE04X CF00W

CH09W CM04W CN01W CN03W

GG01 GJ02

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-146202

(43)Date of publication of application : 22.05.2002

---

(51)Int.Cl. C08L101/00  
C08J 3/24  
C08J 3/28  
C08J 7/00  
C08L 27/18  
C08L 27/20  
C08L 29/10

---

(21)Application number : 2000-347594

(71)Applicant : HITACHI CABLE LTD

(22)Date of filing : 15.11.2000

(72)Inventor : YAMAMOTO YASUAKI  
NISHI HAJIME

---

(54) MODIFIED ENGINEERING PLASTIC, ITS MANUFACTURING METHOD AND MOLDED ARTICLE MADE BY USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a modified engineering plastic improved in wear resistance and to provide its manufacturing method.

SOLUTION: The modified engineering plastic improved in wear resistance is obtained by crosslinking a mixture of an engineering plastic and a fluororesin at a temperature at which the mixture can be crosslinked.

---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 13.06.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 11.10.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2005-021730

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 10.11.2005

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Refining engineering plastics characterized by constructing a bridge and changing the mixture of engineering plastics and fluororesin.

[Claim 2] Refining engineering plastics of claim 1 as which said engineering plastics are chosen from among polyimide, polyether imide, polyamidoimide, a polyether ketone, a polyether ether ketone, polyphenylene sulfide, Pori Sall John, a polyether ape phone, polyoxybenzoyl ester, and liquid crystal polyester.

[Claim 3] Refining engineering plastics of claims 1 or 2 said whose fluororesin is a tetrafluoroethylene polymer, a perfluoro (alkyl ether) copolymer, or a hexafluoropropylene copolymer.

[Claim 4] Refining engineering plastics of claims 1 or 2 said whose fluororesin is the copolymer of polytetrafluoroethylene, tetrafluoroethylene, and perfluoro (alkyl ether), or the copolymer of tetrafluoroethylene and hexafluoropropylene.

[Claim 5] The manufacture approach of the refining engineering plastics characterized by consisting of the mixed step mixed with engineering plastics and fluororesin, and the step of the bridge formation over which said mixed engineering plastics and said fluororesin are made to construct a bridge at the temperature over which they can construct a bridge in the manufacture approach of the refining engineering plastics containing the organic polymer which has a fluorine atom.

[Claim 6] The step of said bridge formation is the manufacture approach of said engineering plastics and the refining engineering plastics of claim 5 which are the steps over which said fluororesin is made to construct a bridge at the temperature beyond the crystalline melting point of said fluororesin.

[Claim 7] The step of said bridge formation is the manufacture approach of of the claim 5 or the refining engineering plastics of 6 which is the steps which make said engineering plastics and said fluororesin construct a bridge over the basis of the oxygen tension of 10 or less torrs.

[Claim 8] The step of said bridge formation is the manufacture approach of of the claims 5 and 6 or the refining engineering plastics of 7 which is the steps over which said engineering plastics and said fluororesin are made to construct a bridge by ionizing radiation.

[Claim 9] The step of said bridge formation is the manufacture approach of said engineering plastics and the refining engineering plastics of claim 8 which are the steps over which said fluororesin is made to construct a bridge by the X-ray, the gamma ray, the electron ray, and the ionizing radiation chosen from a high energy ion bundle.

[Claim 10] The step of said bridge formation is the manufacture approach of said engineering plastics and the engineering plastics of claims 5, 6, or 7 which are the steps over which said fluororesin is made to construct a bridge with a neutron beam.

[Claim 11] claim 5 whose steps of said mixing are 95 thru/or a step mixed 70% of the weight about 5 thru/or 30 % of the weight and said fluororesin in said engineering plastics thru/or 10 -- the manufacture approach of one of refining engineering plastics.

[Claim 12] Mold goods characterized by constructing a bridge and changing the mold goods containing engineering plastics and fluororesin.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the mold goods which used refining engineering plastics, its manufacture approach, and it. It is related with the refining engineering plastics which have improved abrasion resistance especially, its manufacture approach, and the mold goods using it.

[0002]

[Description of the Prior Art] Especially engineering plastics are the generic names of the plastics widely used for the field of a machine, the electrical and electric equipment, and others as an ingredient of the components of which it excels in a mechanical strength (tough nature) or thermal resistance among plastics, and endurance is required.

[0003] Since plug (\*\*) \*\* by the contact part with a partner's member with the big ingredient of a slide member is added, the thing which has sufficiently large abrasion resistance is required sufficiently low [ coefficient of friction ] also among engineering plastics.

[0004] In order to reduce coefficient of friction of engineering plastics, adding polytetrafluoroethylene as lubricant is performed.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, even if it adds polytetrafluoroethylene to engineering plastics, improvement with abrasion resistance sufficient by coefficient of friction just falling is not obtained.

[0006] Therefore, the object of this invention is to offer the refining engineering plastics whose abrasion resistance improved.

[0007] Moreover, the object of this invention is to offer the manufacture approach of refining engineering plastics whose abrasion resistance improved.

[0008] Other objects of this invention are to offer the mold goods of the refining engineering plastics whose abrasion resistance improved.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned object, the refining engineering plastics of this invention are characterized by constructing a bridge and changing the mixture of engineering plastics and fluororesin. Refining engineering plastics are excellent in a mechanical strength and thermal resistance, and its coefficient of friction is low and they mean the plastics with which abrasion resistance has been improved if needed.

[0010] Moreover, it is characterized by this invention consisting of the mixed step mixed with engineering plastics and fluororesin, and the step of the mixed engineering plastics and the bridge formation over which fluororesin is made to construct a bridge at the temperature over which they can construct a bridge in the manufacture approach of the refining engineering plastics containing the organic polymer which has a fluorine atom in order to attain the above-mentioned object.

[0011] Moreover, the mold goods of this invention are characterized by constructing a bridge and changing the mold goods containing engineering plastics and fluororesin in the mold goods of refining engineering plastics in order to attain the above-mentioned object.

[0012] Polyimide, polyether imide, polyamidoimide, a polyether ketone, a polyether ether ketone, polyphenylene sulfide, Pori Sall John, a polyether ape phone, polyoxybenzoyl ester, and liquid crystal polyester are included by the engineering plastics of this invention.

[0013] Fluororesin is the copolymer of polytetrafluoroethylene, tetrafluoroethylene, the copolymer of perfluoro (alkyl ether) and tetrafluoroethylene, the copolymer of hexafluoropropylene and tetrafluoroethylene, and copolymerization components other than the above.

[0014] the copolymer of tetrafluoroethylene -- copolymerization components, such as perfluoro (alkyl vinyl ether), hexafluoropropylene, ethylene (perfluoroalkyl), and chlorotrifluoroethylene, -- less than [ 1 mol % ] -- it can contain. The still more nearly other copolymerization component can also be included.

[0015] Engineering plastics and the temperature which can construct a bridge for fluororesin are the temperature beyond the crystalline melting point of fluororesin. Preferably, they are 10 thru/or temperature high 30 degrees C from the crystalline melting point of fluororesin. While this makes molecular motion of fluororesin active and promotes bridge formation, it is for preventing depolymerization by heat. Moreover, it is also for not making difficult grinding of the refining engineering plastics after bridge formation.

[0016]

[Embodiment of the Invention] Bridge formation of engineering plastics and fluororesin is performed by irradiating ionizing radiation and a neutron beam. Ionizing radiation is an X-ray, a gamma ray, an electron ray, and a high energy ion bundle. The dose of ionizing radiation is chosen from the range from 1kGy to 10MG(ies). It is appropriate to perform bridge formation by ionizing-radiation exposure on the basis of the oxygen tension of 10 or less torrs.

[0017] It is appropriate to perform bridge formation of engineering plastics and fluororesin on the basis of the whole existence of 5 thru/or 30% of the weight of fluororesin. At less than 5 % of the weight, wear-resistant sufficient improvement is not obtained, but if the fluororesin exceeding 30 % of the weight is added, the mechanical strength (tough nature) of the refining engineering plastics after bridge formation will be spoiled remarkably.

[0018] as mentioned above, bridge formation of engineering plastics and fluororesin -- the temperature beyond the crystalline melting point of fluororesin -- although preferably carried out at 10 thru/or temperature high 30 degrees C from it, the crystalline melting point of polytetrafluoroethylene is [ the crystalline melting point of 310 degrees C and a typical tetrafluoroethylene-hexafluoropropylene copolymer of the crystalline melting point of 327 degrees C and a typical tetrafluoroethylene-perfluoro (alkyl ether) copolymer ] 275 degrees C, for example.

[0019] An antioxidant, a thermostabilizer, an ultraviolet ray absorbent, a flame retarder, a coloring agent, etc. may also be included in refining engineering plastics.

[0020] the refining engineering plastics of this invention -- \*\*\*\*\* (\*\*) \*\*\*\*\* , seal components, packing (\*\*), a gasket, and the container for semi-conductor manufacture -- said -- business -- it is useful as an ingredient of mold goods, such as a fixture.

[0021]

[Example] An example shows the effectiveness of this invention concretely below.

Five sorts of pellets of the presentation shown in a table 1 were manufactured using the [example] 40mm biaxial extruder. Among a table, in a polyether ether ketone and PI, polyimide and PTFE show polytetrafluoroethylene and FEP shows [ PEEK ] the copolymer of tetrafluoroethylene and hexafluoropropylene. As PEEK, 450P of Mitsui Toatsu Chemicals were used as the companies AURUM450 and PTFE, and NP-20 of Dupont-Mitsui Fluorochemicals were used as PI as KT400H (particle diameter of 25 microns) of Kitamura, Inc., and FEP.

[0022]

[A table 1]

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5
成分 (重量部)					
PEEK	90	85	80		
PI				92	82
PTFE	10	15	20	8	
FEP					18
照射線量(kGy)	100	90	80	100	70

[0023] In an example 1 thru/or 3 (PEEK pellet), it extruded, temperature was extruded in 390 degrees C and the examples 4 and 5 (PI pellet), and temperature was made into 400 degrees C. It kneaded by screw-speed 15rpm of an extruder, and the round-head pellet of 2mmphi was made. The pellet was fabricated by pressure 20MPa to 30mmphi and a rod with a height of 30mm using the electric heat press of the same temperature as extrusion temperature.

[0024] The gamma ray of the dosage shown in a table 1 was irradiated, and the macromolecule was made to construct a bridge over each rod. In the nitrogen-gas-atmosphere mind of oxygen density 0.5torr, in an example 1 thru/or 4 (PTFE addition), it irradiated at the temperature of 340 degrees C, and irradiated at 290 degrees C by the example 5 (FEP addition).

[0025] Cutting of each rod was carried out after the exposure, 30mmphi and a sheet with a thickness of 0.5mm were manufactured, and the abrasion test and the tensile test were performed about each sheet. Thrust mold friction abrasion test equipment is used for an abrasion test, and it is JIS. According to K7218, the pressure of 0.2MPa(s) was applied to each sheet in the cylindrical ring (outer-diameter 25.6mmphi, bore 20.6mmphi), and it carried out at the rate of per minute 50m. the product PV value of a pressure and a rate -- 10 MPa-m/min it is .

[0026] weight reduction of the specimen after 25-hour friction -- measuring -- the ratio from weight reduction -- coefficient of friction was computed for abrasion loss from frictional force. A result is shown in a table 2 with a presentation and quantity of radiation.

[0027] A tensile test is JIS. According to K7113, the test piece was pierced using the No. 1 mold small scale test piece dumbbell 1 (1/5), and it carried out at the tension rate of per minute 20m using the automatic tension tester (cage en tech RTC-1310). The result was collectively shown in a table 2.

[0028]

[A table 2]

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5
成分 (重量部)					
PEEK	90	85	80		
PI				92	82
PTFE	10	15	20	8	
FEP				18	
照射線量(kGy)	100	90	80	100	70
耐摩耗性					
比摩耗量 ( $\times 10^{-6} \text{mm}^3/\text{N}\cdot\text{m}$ )	32	15	8	67	95
摩擦係数	0.26	0.24	0.21	0.24	0.19
引張り強さ (MPa)	64.9	60.7	57.2	67.8	49.3
伸び (%)	60	50	40	60	50

[0029] By the [example of comparison] example 1 thru/or the same approach as 5, two sorts of pellets of the presentation shown in a table 3 were manufactured, and the gamma ray of the quantity of radiation shown in a table 3 was irradiated (the example 2 of a comparison has no exposure). Two sorts of specimens (examples 1 and 2 of a comparison) were created by the same approach as the sample of an example, and the abrasion test and the tensile test were performed. A result is shown in a table 3 with a presentation and quantity of radiation.

[0030]

[A table 3]

	比較例 1	比較例 2
成分 (重量部)		
PEEK	100	85
PTFE		15
照射線量(kGy)	100	0
耐摩耗性		
比摩耗量 ( $\times 10^{-6} \text{mm}^3/\text{N}\cdot\text{m}$ )	6600	580
摩擦係数	0.60	0.21
引張り強さ (MPa)	85.1	53.6
伸び (%)	90	40

[0031] clear from a table 2 and a table 3 -- as -- an example 1 thru/or 5 -- the examples 1 and 2 of a comparison -- comparing -- a ratio -- abrasion loss is far small and coefficient of friction is small compared with the example 1 (with no fluororesin) of a comparison. Tensile strength is the example 2 of a comparison which does not carry out gamma irradiation, and more than an EQC. The amount of elongation is small a little compared with the example 1 (with no fluororesin) of a comparison. the example 1 of a comparison which does not construct a bridge with fluororesin -- coefficient of friction -- large -- a ratio -- abrasion loss is remarkably large.

[0032]

[Effect of the Invention] According to this invention, the refining engineering plastics whose abrasion resistance improved are obtained. The refining engineering plastics of this invention depend this on consisting of the bridge formation object of engineering plastics and fluororesin.

[0033] Moreover, according to this invention, the manufacture approach of refining engineering plastics whose abrasion resistance improved is offered. This is based on making engineering plastics construct a bridge at it, the fluororesin which can construct a bridge, and the temperature for which a bridge can be constructed by the manufacture approach of the refining engineering plastics of this invention.

[0034] The refining engineering-plastics mold goods of this invention have the outstanding lubricity originating in low coefficient of friction, and, moreover, have abrasion resistance. Therefore, application of engineering plastics is expanded to the field of the mold goods with which abrasion resistance is demanded strongly.

---

[Translation done.]